

## FIELD OF THE INVENTION

## BACKGROUND OF THE INVENTION

また、別の画像形成装置として、ヒートローラの内部に熱源としてのランプが複数配置された定着装置、を備える画像形成装置がある。この画像形成装置においてヒートローラの最高温度部分は、それぞれのランプに対応するヒートローラの表面部分である。このため過熱防止弁は、これらの表面部分のうち監視可能な部分に対して1つのみ配置されていた。

ヒートローラの内部に1つのみのコイルが配置されるタイプの定着装置の場合、ヒートローラのセンター部における表面温度とヒートローラの端部における表面温度には大きな温度差が生じる場合がある。即ち、ウォーミングアップ時（非通紙時）においてはセンター部の温度上昇率が高くなる。一方、プリント時（通紙時）においては、搬送される紙に熱が奪われてしまうため、紙と接触していない非印字エリアである端部の温度上昇率が高くなる。このため、プリント時には、ヒートローラの端部の温度上昇を防ぐ対策として例えばファン（端部冷却ファン）による空気冷却制御等を行っている。この端部冷却ファンはウォーミ

ングアップ時には作動させないのは当然である。

上述のように、ウォーミングアップ時にはセンター部の温度が上昇する。このため、サーミスタの異常等によりヒートローラが定着温度に達した以降もコイルの発振が停止せずに継続し、これによりヒートローラが連続して加熱され続けた場合も、当然センター部の表面温度が一番高くなる。このため、従来は、センター部に対して過熱防止弁を1つ配置していた。

一方、プリント時には、ヒートローラを定着可能温度に保つべくコイルには発振と停止を交互に繰り返させられて、この状態の下でプリントが行われている。ヒートローラの表面部分うち通紙時に紙と接触する部分は紙に熱を奪われ、紙と非接触である端部の温度が高くなる。しかしながら、端部冷却ファンによる空気冷却制御を働かせて、これにより端部とセンター部の温度をほぼ均一に保つようにしている。かかる状態で、ヒータのオン/オフ制御に異常が発生してヒートローラが加熱され続けた場合には、即ち、コイルが発振し続け停止しなくなった場合には、センター部の温度が一番高くなる。このため、この観点からもセンター部に対して過熱防止弁を1つ配置しておくのみで足りる。

このように構成された定着装置において、端部専用のコイルをヒータローラの内部に新たに設けて複数コイルによる加熱を実現することが考えられる。この場合、過熱防止弁を、それぞれのコイルに対して1対1に対応させて設けることが考えられる。

過熱防止弁のこのような配置では、過熱防止弁はヒータローラの最高温度部を監視していることになる。しかして、コイル同士の間隙部分が一番高温になる場合がある。このような場合には、上記配置は最適なコイル配置とはいえなくなる。その理由は、過熱防止弁は、異常発生時におけるヒートローラの過熱の防止を目的として設けられるものである。このため、あらゆる場合に最高温度部となるヒートローラの箇所を確実に監視する必要がある。しかるに、上記配置によってはヒートローラの最大の過熱部分に過熱防止弁が設けられないからである。

#### SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の誘導加熱コイルを備える装置であって、過熱防止弁の数を極力少なくしつつも、適正

に定着ローラの表面温度を監視できるようにした画像形成装置を提供することにある。

本発明の画像形成装置は、

加圧ローラ（定着時にシートを押圧する）；

定着ローラ（前記加圧ローラに対向して設けられている。加熱されて発熱する。前記加圧ローラとの間に前記シートを挟んで、現像剤を前記シートに定着させる。中空状に形成されている）；及び

s 誘導加熱コイル（センター部コイルと端部コイルを有する。前記定着ローラ内に設けられている。軸方向に隙間をもって並べられている。その隙間は、次のように設定されている。前記隙間における前記定着ローラの表面温度が、前記各コイルの中央部分における前記定着ローラの表面温度よりも高くないように）；

を備えるものとして構成される。

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図 1 は、本実施形態としての画像形成装置における定着装置及びその周辺回路の構成を示す制御ブロック図である。

図 2 は、センターコイル及びサイドコイルの斜視図である。

図 3 は、ヒートローラの表面における中心軸方向の位置と、ヒートローラの表面温度との関係の一例を示すグラフである。

図 4 は、従来技術のヒートローラについて図 2 と同様の関係を示すグラフである。

#### DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

先ず、本実施形態の特徴について簡単に説明しておく。

複数のコイルを中空部に備えるヒートローラにおいて、コイル同士の間隙を変えると、コイル同士の間隙に対応するヒートローラの表面の温度及び各コイルのセンターに対応するヒートローラの表面の温度を変えられる。このことを本発明者は独自に知得し、本発明はこの知得に基づいてなされたものである。このよう

：定着装置 1 は、誘導加熱の対象となるローラ状の磁性体であるヒートローラ 4 を備える。ヒートローラ 4 の内部にはその中心軸に沿って 3 つのコイルが所定の間隙を有して設けられている。これら 3 つのコイルは、中心のセンターコイル 6

とその両端のサイドコイル 7 a、7 b とからなる。サイドコイル 7 a、7 b が設けられているのは、センターコイル 6 のみでヒートローラ 4 を加熱するとヒートローラ 4 の端部における温度上昇率が不足するためであり、サイドコイル 7 a、7 b を用いることでこの温度上昇率の不足を補っている。

図 2 は、センターコイル 6 及びサイドコイル 7 a、7 b の斜視図である。但しセンターコイル 6 及びサイドコイル 7 a、7 b の位置関係は上下にづらしたものとしている。図 1 及び図 2 に示すように、センターコイル 6 及びサイドコイル 7 a、7 b は、平滑化部 8 から供給される電流から高周波電流を生成する主コイル加熱制御部 9 及び副コイル加熱制御部 10 に接続され、これらから高周波電流を供給されるように構成されている。

センターコイル 6 に対応させてヒートローラ 4 のセンター部の表面温度を検出するためのセンターサーミスタ 11 がヒートローラ 4 の表面に接触されて設けられている。また、サイドコイル 7 a に対応させてヒートローラ 4 の端部の表面温度を検出するためのサイドサーミスタ 12 がヒートローラ 4 の表面に接触されて設けられている。センターサーミスタ 11 及びサイドサーミスタ 12 は A/D 入力部 14 を介して、定着制御全体を管理するホスト CPU 13 に接続されている。また、センターサーミスタ 11 及びサイドサーミスタ 12 は、後述する主コンパレータ部（主 COMP 部）15 及び副コンパレータ部（副 COMP 部）16 に接続されている。

ホスト CPU 13 は、センターサーミスタ 11 及びサイドサーミスタ 12 の検出電圧に基づいて、主及び副コイル加熱制御部 8、9 の出力である IH 出力（電力）値を算出するように構成されている。そして、ホスト CPU 13 は、この IH 出力値を電力設定信号として I/O ポート 19 を介して IH 制御部 18 に送信するように構成されている。より具体的には、センターコイル 6 の電力設定信号を 3 本の主コイル電力切替線を介して I/O ポート 19 から IH 制御部 18 に送信するようにホスト CPU 13 は構成されている。同様に、サイドコイル 7 a、7 b の電力設定信号を 3 本の副コイル電力切替線を介して I/O ポート 19 から IH 制御部 18 に送信するようにホスト CPU 13 は構成されている。上記電力設定信号を受信した IH 制御部 18 は、主及び副コイル加熱制御部 8、9 の出力

が上記電力設定信号に示される上記IH出力値となるように主及び副コイル加熱制御部8、9を制御するものとして構成されている。

主COMP部15及び副COMP部16は、D/A出力部17を介してCPU13と接続されており、CPU13からD/A出力部17を介して温度設定用基準電圧が入力されるように構成されている。主COMP部15及び副COMP部16は、上記温度設定用基準電圧とサーミスタ11、12の検出電圧とを比較し、この比較結果を、センターコイル6及びサイドコイル7a、7bの発振をオン／オフするサーマル監視オン／オフ信号として出力するように構成されている。即ち、センターサーミスタ11による検出温度が基準温度よりも低ければオン信号を出力してセンターコイル6を発振させるように主COMP部15は構成されている。逆にセンターサーミスタ11による検出温度が基準温度よりも高ければオフ信号を出力してセンターコイル6の発振を停止させるように主COMP部15は構成されている。同様にして、サイドサーミスタ12による検出温度が基準温度よりも低ければオン信号を出力してサイドコイル7a、7bを発振させるように副COMP部16は構成されている。逆にサイドサーミスタ12による検出温度が基準温度よりも高ければオフ信号を出力してサイドコイル7a、7bの発振を停止させるように副COMP部16は構成されている。

センターコイル6の中央及びサイドコイル7bの中央に対応させて、ヒートローラ4の過熱を防止するためのサーモスタット・温度ヒューズ等のセンター弁21及びサイド弁22がヒートローラ4の表面近傍に設けられている。センター弁21及びサイド弁22は、ACプラグ23を経由してIH基板2及びホスト側制御回路3に送られる交流電源をヒートローラ4が所定の温度（異常温度）になると遮断するように構成されている。なお、ホスト側制御回路4は主電源部24から電源を供給されるように構成されており、主電源部24は、スイッチ25を介して接続されたACプラグ23から電源を供給されるように構成されている。

以上のような構成において、次にその動作について説明する。

画像形成装置に電源を投入して、ヒートローラ4をプリント可能状態にするときの動作について説明する。ヒートローラ4をプリント可能状態にするためには、まず、トナー定着可能温度に達するまでヒートローラ4を加熱する。ヒートロー

ラ４がトナー定着可能温度に達した後はその温度を維持する。これによりヒートローラ４はプリント可能状態とされる。より具体的には以下のようにして行う。

まず、IH制御部１８をオンにして、IH制御部１８に主コイル加熱制御部９と副コイル加熱制御部１０を駆動させ、センターコイル６とサイドコイル７a、７bとを発振状態にする。センターコイル６とサイドコイル７a、７bが発振状態にさせられると、ヒートローラ４が誘導加熱により加熱される。加熱時における上記IH出力は、ホストCPU１３からI/Oポート１９を経由してIH制御部１８に送られてくる電力設定信号に示される電力値になるようにIH制御部１８により制御される。電力値は通常数百W～数千Wであり、発振状態は通常20kHz～数百kHzである。上述のようにヒートローラ４の加熱はトナー定着可能温度に達するまで行われ、より具体的には、D/A出力部１７の出力である温度設定用基準電圧と、センターサーミスタ１１及びサイドサーミスタ１２による検出電圧が一致するまで発振状態は持続させられる。なお、本実施形態においてはセンターコイル６とサイドコイル７a、７bとを同時に発振させないようにしている。これは、コイルの間隙部で生じる損失を回避するためと、電力が所定の規定値をオーバーしないようにするためである。もっともこれらを同時に発振状態にさせても本発明の適用は可能である。上記温度設定用基準電圧と上記検出電圧とが一致すると、主及び副COMP部１５、１６からIH制御部１８に入力されるサーマル監視オン／オフ信号はオフとなる。これにより主及び副コイル加熱制御部８、９による発振は停止させられる。発振が停止させられるとヒートローラ４の表面温度が徐々に低下する。表面温度がヒステリシス値を下回るとサーマル監視オン／オフ信号がオンになり、再び発振が開始させられヒートローラ４が加熱される。以上のようにしてヒートローラ４が定着可能温度に到達させられるとともにその温度が維持されることでヒートローラ４はプリント可能状態とされる。

さて、本実施形態においては、センターコイル６及びサイドコイル７a、７bによる間隙におけるヒートローラの表面温度が、センターコイル６及びサイドコイル７a、７bのそれぞれの中央上におけるヒートローラの表面温度よりも高くないようにコイルの間隙が調整されている。以下、これについて詳しく述べ

る。

本発明者らは、ヒートローラの表面温度分布を調べるべく、センターコイルとその両側のサイドコイルとをこれらのコイルによる間隙をいろいろ変えて駆動してみた。これらのコイルの駆動手段としては、センターコイルと両側のサイドコイルを同時に駆動させたり、交互に駆動させたり、さらにはいずれかのみを駆動させたりした。この実験の結果、これらのコイルによる間隙を調整することで、ヒートローラの表面温度分布を変えることができることを本発明者らは知得した。図3は、ヒートローラの表面温度分布を示したものである。点線のグラフは、コイルを交互に駆動させた場合においてピーク部分がコイルの間隙上にくる場合を示している。この場合においてはコイルの間隙を狭くとっている。一方、実線のグラフは、コイルを交互に駆動させた場合あるいはコイルを同時に駆動させた場合においてピーク部分がコイルの中央上にくる場合を示している。この場合は先の場合よりも間隙を広くとっている。図3におけるグラフには示していないが、センターコイルあるいは両側のサイドコイルの何れかを駆動させた場合はこれらコイルによる間隙に関わらずセンターコイルあるいは両側のサイドコイルの中央上にピーク部分がくるのは当然である。

これらから分かるように点線のグラフが得られるときのようなコイル配置においてこれらのコイルを駆動すると、ピーク部分は、これらのコイルによる間隙上のみならずこれらのコイルのそれぞれの中央上にくる場合も考えられる。そのためヒートローラを確実に監視するためにはこれらのコイルによる間隙のみならずこれらのコイルの中央に対応させても過熱防止弁を設ける必要がある。しかし、実線のグラフが得られるときのようなコイル配置においてこれらのコイルを駆動した場合においては、これらのコイルによる間隙上における表面温度はこれらのコイルのそれぞれの中央上における表面温度よりも高くない。したがって、これらのコイルの中央に対応させてのみ過熱防止弁を設けるだけでヒートローラを確実に監視できる。

これらの理由により、本実施形態においては、コイルの間隙を調整することで、コイルの間隙上のヒートローラの表面温度が、コイルの中央上におけるヒートローラの表面温度よりも高くないようにしている。なお、図4は、1つのコイ



ルのみを有する従来のヒートローラの表面温度分布であり、参考として示しておく。

ここで、ウォーミングアップ時及びレディ時、プリント時等のモード時、即ち、あらゆるモード時において、コイル同士の間隙におけるヒートローラの表面温度がこれらのコイルの中央におけるヒートローラの表面温度よりも高温にならないようにする一例について説明する。

まず、ウォーミングアップ時においては、ヒートローラの端部の温度上昇が低くなるのを防ぐため、センターコイルとその両側のサイドコイルとを用いてヒートローラを加熱する。ここで、ヒートローラの加熱においては、センターコイルとサイドコイルを同時に発振させる場合と、センターコイルとサイドコイルとを交互に発振させる場合を考える。

前者の場合においては、コイル同士の間隙で磁界が相殺されて損失が発生するため、コイル同士の間隙におけるヒートローラの表面の温度上昇は、これらのコイルの中央におけるヒートローラの表面の温度上昇よりも低くなる。このため、コイル同士の間隙におけるヒートローラの表面温度がコイルの中央におけるヒートローラの表面温度よりも高くなることはなく問題はない。仮に、磁界がうまく相殺されずに問題が発生してしまう場合は、コイル同士の間隙を広くするようにこれらのコイルの位置を調整し、これにより温度上昇を低くさせる。

後者の場合においては、コイル同士の間隙では常時発振が続いているとみなせるため、コイル同士の間隙を例えば10mm未満に狭くすると、コイル同士の間隙におけるヒートローラの表面の温度上昇はこれらのコイルの中央におけるヒートローラの表面の温度上昇に比べ高くなってしまう。これを回避するためにコイル同士の間隙を広くするようにこれらのコイルの位置を調整する。本実施形態ではコイル同士の間隙を10mm～20mmとしている。コイル同士の間隙を大きくしすぎると、例えば20mmより大きくすると、コイル同士の間隙におけるヒートローラの表面温度とコイルの中央におけるヒートローラの温度との差が大きくなりすぎるので望ましくない。この後、後者の場合におけるコイル同士の間隙と前者の場合におけるコイル同士の間隙と比較して、大きい方の間隙値を採用する。

レディ時、プリント時においてもこれらの同様にしてこれらのコイルの位置を調整してコイル同士の間隙を特定し、それぞれ大きい方の間隙値を採用する。そして、すべてのケースのなかで最大となる間隙値を最終的に採用する。以上のようすることで、あらゆるモード時において、コイル同士の間隙におけるヒートローラの表面温度がコイルの中央におけるヒートローラの表面温度よりも高くないようにすることができる。

以上のように、本発明によれば、複数のコイルによる間隙を調整することで、これら複数のコイルによる間隙における定着ローラの表面温度が、これら複数のコイルのそれぞれの中央における定着ローラの表面温度よりも高くないようにしたので、少数の過熱防止弁で定着ローラの表面温度を監視することができる。